

536, 751  
10/536751

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
24 juin 2004 (24.06.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/052711 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B62D 5/04

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/003565

(22) Date de dépôt international :  
2 décembre 2003 (02.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/15475 6 décembre 2002 (06.12.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : SOCI-  
ETE DE MECANIQUE D'IRIGNY [FR/FR]; Zone In-  
dustrielle du Broteau, rue du Broteau, F-69540 Irigny (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : DEVILLE,  
Jean-Luc [FR/FR]; 9 Rue des Pinsons, F-69720 SAINT  
LAURENT DE MURE (FR).

(74) Mandataire : THINAT, Michel; Cabinet Madeuf, 56A,  
rue du Faubourg Saint-Honoré, F-75008 Paris (FR).

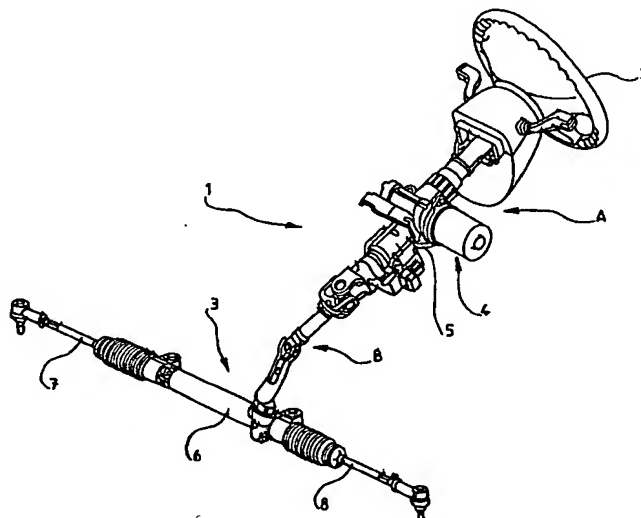
(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR SETTING, IN A MOTOR VEHICLE ELECTRICAL POWER STEERING SYSTEM, THE POWER STEERING TORQUE SET POINT

(54) Titre : PROCEDE D'ETABLISSEMENT, DANS UN SYSTEME DE DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE, DE LA CONSIGNE DU COUPLE D'ASSISTANCE



(57) Abstract: The invention concerns a motor vehicle power steering system, comprising a steering column (1) of the vehicle and a power steering motor (4). The column (1) comprises an upper part bearing the steering wheel (2) and a lower part acting on a mechanical steering device (3). The invention is characterized in that it consists in setting the power-assist setpoint which the motor (4) should apply to the steering column (1) on the basis of an information concerning the torque exerted on the steering wheel. Said information is obtained by measuring the angles at the steering wheel (1) and at the lower part of the column, and said setpoint is established by comparing the two angle measurements taking into account the rigidity of the steering column between the two angle-measuring points. The invention is applicable in motor vehicles.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/052711 A1



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un système de direction assistée électrique, pour véhicule automobile. Ce système est du type comprenant une colonne de direction (1) du véhicule et un moteur (4) d'assistance à la direction. La colonne (1) comportant une partie supérieure portant le volant (2) et une partie inférieure agissant sur un dispositif de direction mécanique (3). Selon l'invention, on établit la consigne d'assistance que le moteur (4) doit appliquer à la colonne de direction (1) à partir d'une information sur le couple exercé sur le volant. Cette information est établie par mesure des angles au niveau du volant (1) et au niveau de la partie de colonne inférieure, et ladite consigne est établie par comparaison des deux mesures d'angle en prenant en compte la rigidité de la colonne de direction entre les deux lieux de mesure d'angle. L'invention est utilisable dans des véhicules automobiles.

ION EN MATIÈRE

PCT

REC'D 23 APR 2004

WIPO PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire M1199 PCT	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° PCT/FR 03/03565	Date du dépôt international (jour/mois/année) 02/12/2003	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 06/12/2002
Déposant  SOCIETE DE MECANIQUE D'IRIGNY		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau International.

Ce rapport de recherche internationale comprend 5 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la langue, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

PROCÉDE D'ETABLISSEMENT, DANS UN SYSTEME DE DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE, DE LA CONSIGNE DU COUPLE D'ASSISTANCE

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☐ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☒ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

PROCÉDE D'ETABLISSEMENT, DANS UN SYSTEME DE DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE, DE LA CONSIGNE DU COUPLE D'ASSISTANCE

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☐ Aucune des figures n'est à publier.

**PROCEDE D'ETABLISSEMENT, DANS UN SYSTEME DE DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE  
POUR VEHICULE AUTOMOBILE, DE LA CONSIGNE DU COUPLE D'ASSISTANCE**

"Procédé d'établissement, dans un système de direction assistée électrique pour véhicule automobile, de la consigne du couple d'assistance et système de direction assistée électrique pour la mise en œuvre de ce  
5 procédé"

L'invention concerne un procédé d'établissement,  
10 dans un système de direction assistée électrique pour véhicule automobile, du type comprenant une colonne de direction du véhicule et un moteur électrique d'assistance à la direction, de la consigne du couple que le moteur d'assistance doit appliquer à la colonne de  
15 direction, en assistance à la direction, une partie inférieure adaptée pour agir sur un dispositif de direction mécanique, procédé selon lequel on établit la consigne d'assistance à partir d'une information sur le couple exercée par le conducteur au volant.

20 L'invention concerne également un système de direction assistée électrique pour la mise en œuvre de ce procédé.

Dans des systèmes de direction assistée électrique de ce type, qui sont connus, le couple volant exercé par le conducteur, lorsque le véhicule circule, est mesuré  
25 par un capteur de couple dédié. L'information ainsi obtenue est par la suite traitée par un calculateur embarqué pour déterminer la consigne du couple que doit appliquer le moteur d'assistance par exemple lors d'un  
30 virage, à la colonne de direction.

Ces systèmes de direction assistée électrique présentent l'inconvénient majeur que les capteurs de couple présentent une structure complexe et encombrante et sont difficiles à mettre en œuvre et à étalonner.

35 L'invention a pour but de proposer un procédé d'établissement de la valeur de consigne à appliquer à la colonne de direction d'un véhicule automobile, dans un

système de direction assistée et un système de direction correspondant, qui permettent de pallier les inconvénients de l'état de la technique, qui viennent d'être énoncés.

5 Pour atteindre ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on obtient l'information sur le couple volant par mesure des angles de la colonne de direction, au niveau du volant et au niveau du moteur d'assistance et établit la consigne de couple à appliquer  
10 par le moteur d'assistance par comparaison des deux mesures d'angles en prenant en compte la rigidité de la colonne de direction entre les deux lieux de mesure d'angle.

Selon une caractéristique de l'invention on mesure  
15 l'angle, la vitesse et l'accélération du volant et la position, la vitesse et l'accélération du moteur d'assistance agissant sur la partie de colonne de direction inférieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on  
20 effectue une opération de vérification de la validité des valeurs de mesure acquises.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on calcule l'effort au volant par comparaison des positions des deux capteurs d'angle, que  
25 l'on calcule la variation de l'effort au volant par rapport à des vitesses de rotation entre les deux capteurs, que l'on procède à un filtrage de type PID sur les deux mesures effectuées et utilise l'information résultante comme information de couple pour le calcul de  
30 la consigne du couple d'assistance devant être appliquée à la colonne de direction par le moteur d'assistance.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on effectue un test si un recalibrage de la fonction d'assistance est possible et nécessaire et, dans  
35 le cas d'une réponse négative, le programme d'établissement de la consigne du couple d'assistance retourne à l'opération de mesure des grandeurs.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, dans le cas d'une réponse positive, on effectue un calcul d'une nouvelle compensation vis-à-vis de la position point milieu de la direction et, le cas échéant, un recalcul de la valeur du jeu dans le réducteur associé au moteur et amène le programme après stockage de cette information à l'opération de mesure des grandeurs.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le test de recalibrage s'effectue sur au moins l'information du passage par la position zéro du volant, la vitesse de rotation du volant et du moteur qui doit être inférieure à un seuil prédéterminé, sur la constatation qu'il n'y a pas de mode dégradé en cours, sur la validation possible des données obtenues lors de l'opération des mesures des grandeurs.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on prévoit entre les parties supérieure et inférieure de la colonne de direction une partie intermédiaire en forme d'une barre de torsion, et prend en compte la rigidité de cette barre lors de l'établissement de la consigne de coupe précité.

Le système de direction assistée électrique pour la mise en œuvre de ce procédé est caractérisé en ce qu'il comprend un capteur d'angle du volant et un capteur d'angle au niveau de la partie inférieure de la colonne de direction ainsi qu'un dispositif de calcul de la consigne de couple assistance à appliquer par le moteur à la colonne de direction à partir des angles mesurés.

Selon une caractéristique de l'invention, l'invention comprend un capteur d'angle disposé au niveau de la partie de colonne de direction supérieure, qui porte le volant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le capteur d'angle associé à la partie de colonne de direction inférieure est intégré au moteur d'assistance.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la colonne de direction comporte entre les deux niveaux de la colonne où ont lieu des mesures d'angle, une barre de torsion.

5 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la barre de torsion fait partie intégrante de la colonne de direction.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la barre est réalisée sous forme d'une  
10 partie à torsion contrôlée de la colonne de direction.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la structure même de la colonne de direction est réalisée sous forme d'une barre de torsion.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci  
15 apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans  
20 lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un système de direction assistée électrique pour véhicule automobile ;

- la figure 2 est une vue en coupe axiale de la  
25 partie de la colonne de direction indiquée en A sur la figure 1, d'un système de direction assistée électrique selon l'état de la technique, et

- la figure 3 est une vue de la partie A d'un système de direction assistée électrique selon  
30 l'invention.

Comme on le voit sur la figure 1, un système de direction assistée électrique (DAE) pour véhicule automobile comprend essentiellement un dispositif de colonne de direction 1 qui porte à son extrémité  
35 supérieure un volant de direction 2 susceptible d'être actionné par le conducteur du véhicule, un dispositif de direction mécanique 3 sur lequel agit l'extrémité

inférieure du dispositif de colonne de direction 1 et un moteur d'assistance électrique 4 auquel est associé un réducteur 5. Le dispositif de direction mécanique comporte, de façon connue en soi, un boîtier de direction 5 à l'intérieur duquel est axialement mobile une crémaillère non représentée et des barres d'accouplement côté droit et côté gauche 6, 7 accouplées chacune par une extrémité à la crémaillère et à l'autre extrémité au dispositif de direction d'une roue avant du dispositif.

10 La crémaillère est déplacée axialement par un pignon non représenté, qui est solidaire en rotation de l'extrémité inférieure de la colonne de direction 1. Etant donné que le volant 2 est monté solidaire en rotation sur l'extrémité supérieure de la colonne de direction 1, une

15 rotation de ce volant provoque, par l'intermédiaire de la colonne de direction 1, le déplacement axial des barres d'accouplement 7 et 8.

La figure 2 illustre la portion qui est indiquée en A sur la figure 1, de la colonne de direction 1 d'un système de direction assistée électrique (DAE) de l'état de la technique. On constate que la portion A de la colonne de direction comporte une partie supérieure 10 dont l'extrémité supérieure 11 porte le volant 2, une

20 partie de colonne inférieure 13 dont l'extrémité inférieure 14 est susceptible d'être connectée à la portion inférieure articulée B de la colonne de direction 1, qui agit sur le dispositif de direction mécanique 3, et une portion intermédiaire 16 en forme d'une barre de torsion qui est solidarisée en rotation en haut, en 17, à

25 la partie de colonne supérieure 10 et en bas, en 18, à la partie de colonne inférieure 13.

La figure 2 montre en outre, solidaire en rotation de la partie de colonne inférieure 13, un pignon à engrenage hélicoïdal 20 qui coopère avec une tige 22

35 pourvue d'une denture hélicoïdale périphérique complémentaire à la denture du pignon 20. Les deux



dentures engrènent l'une l'autre. L'arbre 22 est entraîné en rotation par le moteur d'assistance 4.

Il ressort encore des figures, que la partie de colonne de direction inférieure 13 est réalisée sous forme d'une pièce tubulaire qui entoure coaxialement une partie de la barre de torsion 16 et que l'extrémité supérieure de cette dernière est solidaire en 17 d'une autre pièce tubulaire 24 qui s'engage par sa partie inférieure, coaxialement, dans la portion supérieure 26 de la pièce 13 formant la partie de colonne inférieure dont la portion supérieure est évidée en conséquence pour la réception de la pièce 24.

Le système de direction assistée selon l'état de la technique, représenté sur la figure 2, est basé sur l'utilisation, pour l'établissement de la consigne du couple que le moteur d'assistance 4 doit appliquer à la colonne de direction 1, c'est-à-dire à la partie de colonne inférieure 13 au moyen de l'arbre 22 et du pignon 20 un capteur de couple indiqué en 28. On constate que ce capteur de couple présente, comme cela a été indiqué plus haut, une structure complexe et très encombrante, ce qui a pour conséquence que la structure de la colonne de direction est également encombrante à la fois axialement et radialement.

L'invention a pour but de pallier ces inconvénients résidant dans la structure complexe et également dans le fait que cette structure rend le système difficile à mettre en œuvre et à étalonner.

La figure 3 montre la portion A d'un système de direction assistée DAE selon l'invention. Ce système présente aussi bien axialement que radialement un encombrement considérablement réduit par rapport au système connu de la figure 2, du fait que le capteur de couple 28 est supprimé. En effet, il s'est avéré possible de se passer de ce capteur de couple complexe pour mesurer les efforts au volant et qu'une estimation qui pourrait être précise du couple volant exercé par le

conducteur suffit pour une assistance efficace à la direction.

Selon l'invention on prévoit à cette fin un capteur de la position angulaire du volant, qui est indiquée en 5 30 et associée à la partie supérieure 10 de la colonne de direction et montée sur un carter fixe 34. L'invention utilise un deuxième capteur d'angle, c'est-à-dire un capteur de la position angulaire de la partie de colonne inférieure 13. Ce capteur d'angle est situé au niveau du 10 moteur d'assistance 4 et pourrait être un capteur incorporé à ce moteur.

Etant donné que le lien entre les deux organes métalliques formés par les deux parties 10 et 13 de la colonne de direction 1 est établi par une barre de 15 torsion 16 de caractéristiques connues, il est possible de déterminer en première approximation le couple au volant par la formule suivante :

(angle volant - angle moteur) x rigidité barre de torsion = couple au volant,

20 l'angle moteur pouvant bien entendu prendre en compte le réducteur.

Dans la formule ci-dessus, il est pris en compte la rigidité de la barre de torsion en considérant que c'est cette barre qui détermine la torsion de la colonne de 25 direction entre les deux capteurs d'angle. Bien entendu, on pourrait également envisager que la barre de torsion n'existe pas elle-même mais fait partie intégrante de la colonne, soit sous forme d'une partie à torsion contrôlée, soit en forme de la structure même de la 30 colonne ou toute la partie entre les deux capteurs d'angle.

Il est possible d'apporter à ce calcul une correction permettant de préciser le résultat en tenant compte du jeu dans le réducteur qui pourrait être de 35 quelques minutes. Pour cela on pourrait prendre en compte le signe de la mesure qui pourrait être positif ou négatif. On pourrait améliorer la précision par un

étalonnage précis des capteurs d'angles, à partir de la position du point milieu de la direction. Cet étalonnage pourrait être effectué régulièrement, à l'arrêt du véhicule ou en roulant.

5 Plus précisément, un programme d'établissement de la consigne du couple devant être appliqué par le moteur d'assistance 4 à la colonne de direction commence par la mesure, à l'aide des capteurs d'angle, de la position, de la vitesse et de l'accélération du volant et de la  
10 position, de la vitesse et de l'accélération du moteur d'assistance 4.

Après une vérification d'une validité des grandeurs acquises, on fait au moyen d'un calculateur un premier calcul permettant d'obtenir l'effort exercé au volant par  
15 comparaison des positions angulaires entre les deux capteurs, avantageusement avec intégration du jeu du réducteur lors du changement du sens de rotation. Puis par un deuxième calcul on établit la variation de l'effort au volant par comparaison des vitesses de  
20 rotation entre les deux capteurs. Puis on fait un filtrage de type PID (proportionnel, intégral, différentiel) sur les deux mesures effectuées, en tenant compte des informations précédentes. L'information résultante sur le couple est ensuite utilisée pour le  
25 calcul de l'assistance que doit apporter le moteur 4.

L'invention prévoit ensuite la possibilité d'effectuer un test si un recalibrage est possible et nécessaire. Ce test de recalibrage pourrait être effectué sur l'information de passage à la position zéro du  
30 volant, sur la vitesse de rotation du volant et du moteur, qui doit être inférieure à un seuil prédéterminé, sur la question s'il y a un mode dégradé en cours et sur la validation possible des données obtenues lors de l'opération de mesure des grandeurs.

35 Si le test de recalibrage donne la réponse non, le processus revient à l'opération de mesure des grandeurs.

Si le test donne comme réponse oui on procède à un calcul d'une nouvelle compensation vis-à-vis de la position du point milieu de la direction et effectue un recalcul si cela s'avère nécessaire, de la valeur du jeu  
5 dans le réducteur moteur. Après stockage de cette information, si nécessaire dans une mémoire EEPROM, le processus revient à l'opération de la mesure des grandeurs.

Bien entendu de diverses modifications peuvent être  
10 apportées au système DAE proposé par l'invention, aussi bien au niveau de la structure qu'au niveau de l'utilisation. Ainsi, dans les systèmes de direction assistée connus équipés d'un capteur de couple et pourvus  
15 d'un capteur d'angle volant 30 déjà existant ou rapporté, on pourrait employer le procédé selon l'invention, sans intervention du capteur de couple, par exemple en cas d'un défaut dans l'information de mesure de ce capteur, comme solution de repli et de remplacement pour permettre au véhicule de poursuivre son trajet.

### REVENDEICATIONS

1. Procédé d'établissement, dans un système de direction assistée électrique, pour véhicule automobile, du type comprenant une colonne de direction du véhicule et un moteur d'assistance à la direction, de la consigne du couple d'assistance que le moteur doit appliquer à la colonne de direction, cette colonne comportant une partie supérieure portant le volant et une partie inférieure agissant sur un dispositif de direction mécanique, procédé selon lequel on établit la consigne d'assistance à partir d'une information sur le couple exercé sur le volant, ladite information sur le couple étant établie par mesure de l'angle au niveau du volant et au niveau de la partie de colonne inférieure et ladite consigne est établie par comparaison des deux mesures d'angles en prenant en compte la rigidité de la colonne de direction entre les deux lieux de mesure d'angle (16), caractérisé en ce que l'on calcule l'effort au volant (2) par comparaison des positions des deux capteurs d'angle, que l'on calcule la variation de l'effort au volant (2) par rapport à des vitesses de rotation entre les deux capteurs, que l'on procède à un filtrage de type PID sur les deux mesures effectuées et utilise l'information résultante comme information de couple pour le calcul de la consigne du couple d'assistance devant être appliquée à la colonne de direction (1) par le moteur d'assistance (4).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on mesure l'angle, la vitesse et l'accélération du volant et la position, la vitesse et l'accélération du moteur d'assistance (4) agissant sur la partie de colonne de direction inférieure (13).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on effectue une opération de vérification de la validité des valeurs de mesure acquises.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on effectue un test si un recalibrage de la fonction d'assistance est possible et nécessaire et, dans le cas d'une réponse négative, le  
5 programme d'établissement de la consigne du couple d'assistance retourne à l'opération de mesure des grandeurs.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, dans le cas d'une réponse positive, on effectue  
10 un calcul d'une nouvelle compensation vis-à-vis de la position point milieu de la direction et, le cas échéant, un recalcul de la valeur du jeu dans le réducteur (5) associé au moteur (4) et amène le programme après stockage de cette information à l'opération de mesure des  
15 grandeurs.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le test de recalibrage s'effectue sur au moins l'information du passage par la position zéro du volant (2), la vitesse de rotation du volant et  
20 du moteur (4) qui doit être inférieure à un seuil prédéterminé, sur la constatation qu'il n'y a pas de mode dégradé en cours, sur la validation possible des données obtenues lors de l'opération des mesures des grandeurs.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on prévoit entre les parties supérieure (10) et inférieure (13) de la colonne de direction (1) une partie intermédiaire en forme d'une  
25 barre de torsion (16), et prend en compte la rigidité de cette barre lors de l'établissement de la consigne de couple précité.  
30

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le capteur d'angle associé à la partie de colonne de direction inférieure (13) est intégré au moteur d'assistance (4).  
35

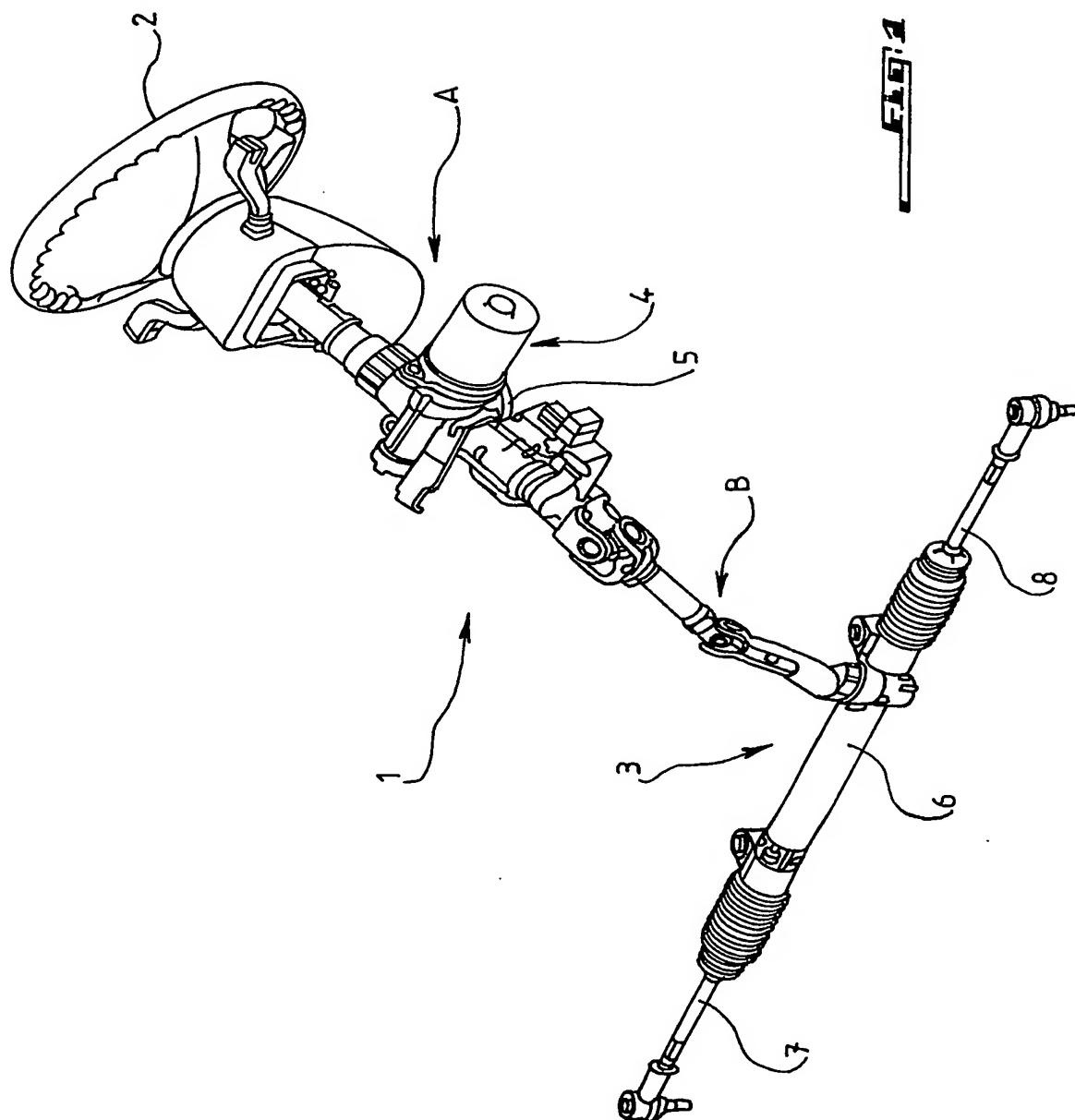
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on réalise la barre de torsion

(16) comme partie intégrante de la colonne de direction (1).

10. Procédé selon l'une des revendication 1 à 8, caractérisé en ce que l'on réalise la barre sous forme  
5 d'une partie à torsion contrôlée de la colonne de direction (1).

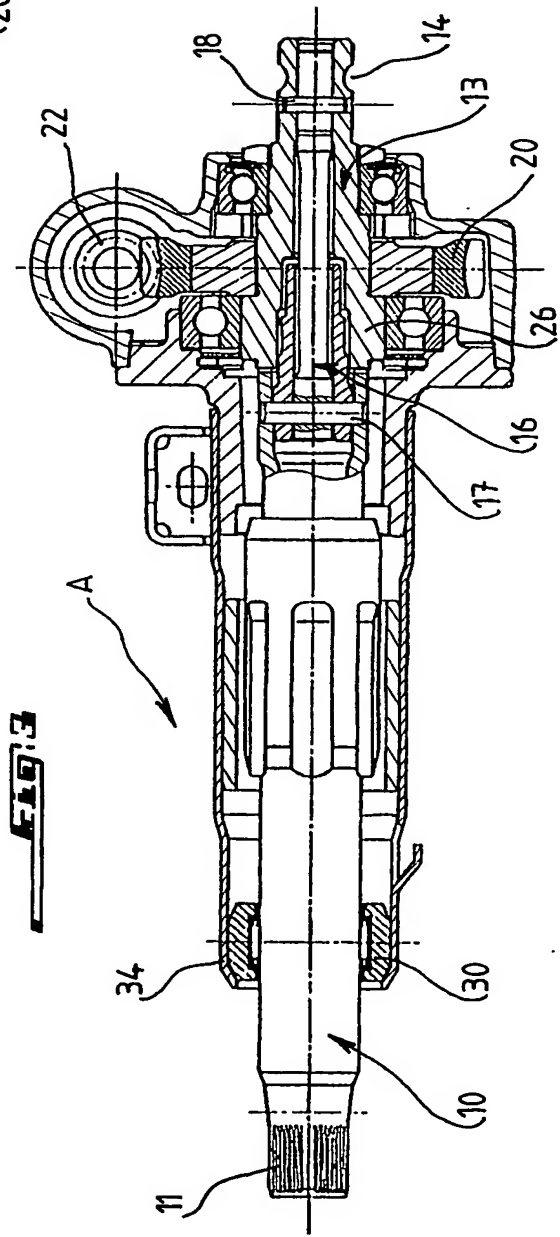
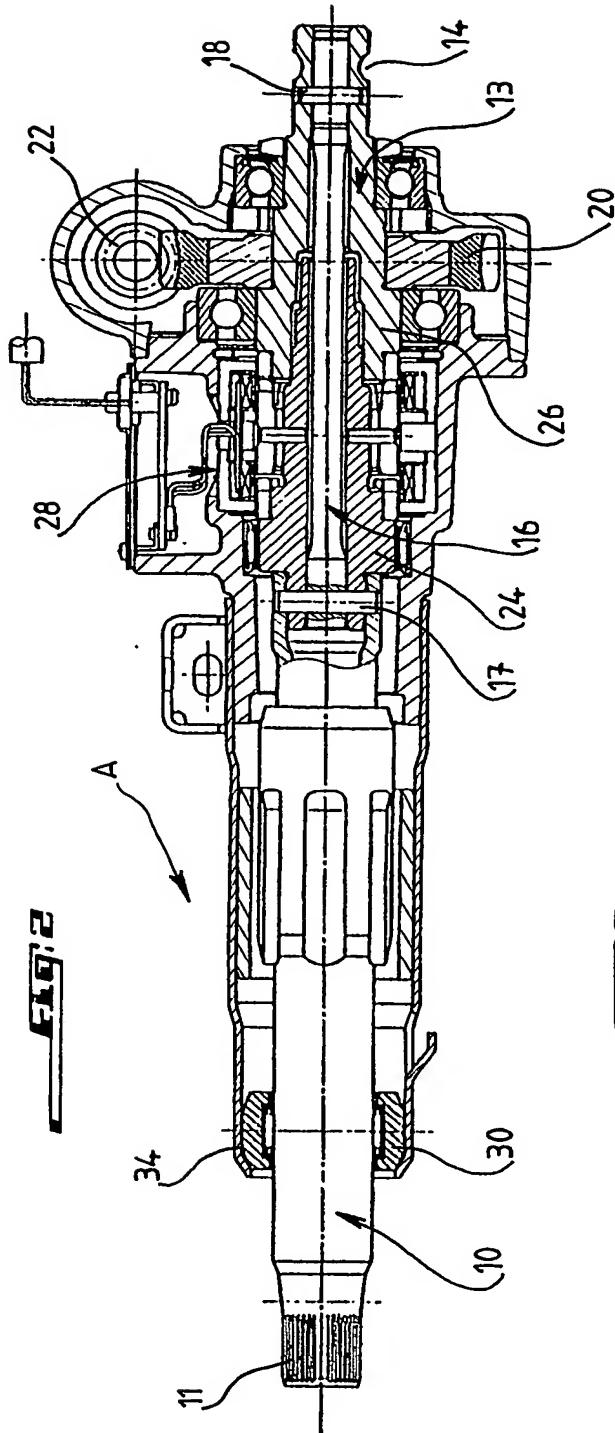
11. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'on réalise la structure même de la colonne de direction (1) sous forme d'une barre de torsion.

1/2





2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/TR 03/03565

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 15 018 A (MERCEDES BENZ LENKUNGEN GMBH) 28 November 2002 (2002-11-28) abstract; claims 1,3,4,12; figures 1-4 column 1, line 7 -column 1, line 20 column 2, line 1 -column 3, line 5 column 3, line 64 -column 4, line 10 ----	1,2,7-11
A	DE 100 34 135 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 25 October 2001 (2001-10-25) abstract; claims 1,8; figures 1-3 paragraphs '0012!,'0013!,'0018!,'0022!-'0024!,'0027!, '0037!-'0040!,'0043!,'0044!,'0046!-'0048!, '0051!-'0053! ----- -/--	1,7,9-11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2004

Date of mailing of the international search report

26/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balázs, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03565

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 197 55 044 C (DAIMLER BENZ AG)  4 March 1999 (1999-03-04)  abstract; claims 1-3,5,6; figures 1-6  column 2, line 18 -column 3, line 19  column 3, line 61 -column 5, line 30  column 5, line 42 -column 5, line 66  column 6, line 53 -column 7, line 20</p>	1,7,9-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/TR 03/03565

Patent document cited in search report			Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 10115018	A	28-11-2002	DE	10115018 A1		28-11-2002
			WO	02076806 A1		03-10-2002
			EP	1373051 A1		02-01-2004
DE 10034135	C	25-10-2001	DE	10034135 C1		25-10-2001
DE 19755044	C	04-03-1999	DE	19755044 C1		04-03-1999
			FR	2772331 A1		18-06-1999
			GB	2332184 A , B		16-06-1999
			IT	RM980760 A1		11-06-1999
			JP	3185022 B2		09-07-2001
			JP	11255132 A		21-09-1999
			US	6138788 A		31-10-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/03565

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 B62D5/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B62D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 101 15 018 A (MERCEDES BENZ LENKUNGEN GMBH) 28 novembre 2002 (2002-11-28) abrégé; revendications 1,3,4,12; figures 1-4 colonne 1, ligne 7 -colonne 1, ligne 20 colonne 2, ligne 1 -colonne 3, ligne 5 colonne 3, ligne 64 -colonne 4, ligne 10 ---	1,2,7-11
A	DE 100 34 135 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 25 octobre 2001 (2001-10-25) abrégé; revendications 1,8; figures 1-3 alinéas '0012!,'0013!,'0018!,'0022!-'0024!,'0027!, '0037!-'0040!,'0043!,'0044!,'0046!-'0048!, '0051!-'0053! ----- -/--	1,7,9-11

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Balázs, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No  
PCT/FR 03/03565

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>DE 197 55 044 C (DAIMLER BENZ AG)  4 mars 1999 (1999-03-04)  abrégé; revendications 1-3,5,6; figures  1-6  colonne 2, ligne 18 -colonne 3, ligne 19  colonne 3, ligne 61 -colonne 5, ligne 30  colonne 5, ligne 42 -colonne 5, ligne 66  colonne 6, ligne 53 -colonne 7, ligne 20</p>	1,7,9-11

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No  
PCT/FR 03/03565

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10115018	A	28-11-2002	DE 10115018 A1	28-11-2002
			WO 02076806 A1	03-10-2002
			EP 1373051 A1	02-01-2004
DE 10034135	C	25-10-2001	DE 10034135 C1	25-10-2001
DE 19755044	C	04-03-1999	DE 19755044 C1	04-03-1999
			FR 2772331 A1	18-06-1999
			GB 2332184 A , B	16-06-1999
			IT RM980760 A1	11-06-1999
			JP 3185022 B2	09-07-2001
			JP 11255132 A	21-09-1999
			US 6138788 A	31-10-2000